



Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Mikroskop

Die Erfindung betrifft ein Mikroskop dessen Stativ aus möglichst wenig Schalenteilen aufgebaut ist. Hinzu kommt, dass das Mikroskop am Stativ lediglich für den Fokus einen Einstellknopf aufweist. Des weiteren besitzt das
5 Mikroskop gegenüber der Höhe des Stativs eine schmale Bauweise und die Zahl der Bedienelemente ist auf ein Minimum reduziert. Das Mikroskop besitzt wenig Ecken und Kanten, so dass die Gefahr einer Beschädigung erheblich reduziert ist. Ferner ist der Einblick ergonomisch angeordnet.

Das U.S. Patent 3,997,239 offenbart ein Mikroskop, das aus Schalenförmigen
10 Teilen zusammengesetzt ist. Der Mikroskoptisch ist an einem Arm befestigt und kann über eine Excenterscheibe in Richtung der optischen Achse des Mikroskops verfahren werden. Eine künstliche Beleuchtung für die Objekte auf dem Mikroskoptisch ist nicht vorgesehen. Ferner ist eine Tubushülse ebenfalls durch die Formgebung der Schalen für das Mikroskopstativ ausgebildet. Der
15 Tubus selbst mit der Optik kann in die Tubushülse eingesetzt werden. Die optische Achse des Tubus steht senkrecht auf der Oberfläche des Mikroskoptisches. Ferner Tragen die Schalen einen Revolver mit Objektiven deren optischen Achsen mit der optischen Achse des Tubus parallel sind. Durch die senkrechte Anordnung des Tubus wird Ergonomie hinsichtlich des
20 Einblicks durch den Benutzer keine Beachtung geschenkt.

Das U.S. Patent 4,361,377 beschreibt ebenfalls ein tragbares und kompaktes Mikroskop, das am Gehäuse mit einer Vielzahl an Einstellelementen versehen ist. Durch einen Schlitz im Gehäuse wird die zu untersuchende Probe eingeführt. Die Beleuchtung erfolgt über mindestens eine herkömmliche
25 Glühlampe, die mit einer Batterie zur Stromversorgung verbindbar ist. Das Gehäuse ist aus zwei Schalen aufgebaut, die über eine Schraube miteinander verbunden werden. Das hier offenbarte Mikroskop ist quaderförmig

ausgebildet und die zu untersuchenden Probenträger werden in das Gehäuse eingeschoben. Das Mikroskop besitzt nicht die herkömmliche c-förmige Gestalt des Stativs und erlaubt ebenfalls nicht die Untersuchung von Proben auf unterschiedlichen Probenträgern, da der verstellbare Mikroskoptisch fehlt.

- 5 Das U.S. Patent 5,844,714 offenbart ein tragbares Mikroskop, das einer Vielzahl von einzelnen Bauelementen zusammengesetzt werden muss, um ein Objekt zu beobachten. Das Objekt ist an einem schwenkbaren Arm befestigt, so dass durch geeignete Schwenkung eine Fokussierung erzielbar ist. Das Mikroskop ist umständlich zu handhaben und ferner besteht die
- 10 Gefahr der Verlustes von einzelnen Bestandteilen. Für schnelle und routinemäßige Untersuchungen ist dieses Mikroskop nicht geeignet.

- Das U.S. Patent 5,127,614 offenbart ein Mikroskopstativ das modular aufgebaut ist. Die Säule und der Arm, der z.B. den Tubus trägt, sind gegossene Bauteile. Die Basis des Stativs ist derart ausgestaltet, dass es die
- 15 Säule umgreift. Das hier vorgeschlagene Mikroskop ist jedoch nicht als tragbares Mikroskop ausgebildet.

- Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde ein Mikroskop zu schaffen, das aus wenigen Bauteilen besteht und in den Gesamtabmessungen eine flache Bauweise besitzt. Hinzu kommt, dass das Mikroskop eine derartige
- 20 Formgebung besitzt, die das Reinigen des Mikroskopstativs erheblich erleichtert.

Die objektive Aufgabe wird durch ein Mikroskop gelöst, das die Merkmale des Patentanspruchs 1 aufweist.

- Die Erfindung hat den Vorteil, dass das Stativ des Mikroskops aus einer
- 25 ersten Gehäuseschale und einer zweiten Gehäuseschale aufgebaut ist. Ferner definieren die erste und die zweite Gehäuseschale ein Bodenteil, auf dem das Stativ steht. Das Stativ ist c-förmig gestaltet und das Bodenteil ist nach außen hin durch eine Stativbodenabdeckung abgeschlossen. Ferner ist an der ersten und der zweiten Gehäuseschale im Inneren jeweils ein
- 30 Verbindungsmittel vorgesehen, die in geeigneter Weise zusammenwirken. Das Verbindungsmittel ist von außerhalb des Stativs bei angebrachter Stativbodenabdeckung unzugänglich. Bevor die Stativbodenabdeckung

befestigt ist, werden die Verbindungsmittel fixiert. Die Fixierung kann z.B. Mittels einer Schraube geschehen. Eine der zusammengebauten ersten oder zweiten Gehäuseschale definiert eine Freisparung, in der Mikroskoptisch einsetzbar ist und durch einen Verstellkopf in der Höhe verstellt werden kann.

- 5 Für den Verstellkopf ist in der ersten und der zweiten Gehäuseschale eine Bohrung ausgebildet, durch die eine Welle geführt ist, auf der ein Excenter sitzt. Über den Excenter kann der Mikroskoptisch in der Höhe verstellt werden. Ferner ist von Vorteil, dass das Stativ des Mikroskops aus nur drei Gehäuseteilen aufgebaut ist. Hinzu kommt, dass die äußere Kontur des
- 10 Mikroskops von keinen Verbindungsmitteln gestört ist. Dies erleichtert die Reinigung des Mikroskops erheblich. Zusätzlich besitzt das gesamte Mikroskop eine flache Bauform, wodurch das Mikroskop einfach in einen Transportkoffer, der die Abmessungen eines herkömmlichen Aktenkoffers aufweist, transportiert werden kann. Ferner können im Transportkoffer noch
- 15 Halterungen für Objektträger, Wechselobjektive, Präparationsmittel oder Ersatzteile vorgesehen sein.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung können den Unteransprüchen entnommen werden.

- In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand schematisch dargestellt und
- 20 wird anhand der Figuren nachfolgend beschrieben. Dabei zeigen:

- Fig. 1 eine perspektivische Ansicht des Mikroskops;
- Fig. 2 eine Seitenansicht, die ein weiteres Ausführungsbeispiel des Mikroskops beschreibt,
- Fig. 3 eine Seitenansicht des Mikroskops bei dem ein
- 25 Gehäuseteil entfernt ist, um einen Einblick in das Innere der Stativs zu erlauben;
- Fig. 4 eine Explosionsdarstellung des Stativs, bestehend aus der ersten und der zweiten Gehäuseschale und dem Boden,

Fig. 5 eine Darstellung, bei der das Zusammenwirken des Montagemittels mit dem Verbindungsmittel für die erste und die zweite Gehäuseschale zu erkennen ist; und

Fig. 6 eine Darstellung des Transportkoffers für das Mikroskop.

5 In Fig. 1 ist das Mikroskop 2 perspektivisch dargestellt. Das Mikroskop umfasst eine Stativ 4, an dem ein Okularrohr 6, mindestens ein Objektiv 8 und ein in der Höhe verstellbarer Mikroskoptisch 10 vorgesehen sind. Das mindestens eine Objektiv 8 definiert eine optische Achse 13 (siehe Fig. 3). In das Okularrohr 6 ist ein Okular 7 eingesetzt. Das Okular 7 definiert ebenfalls
10 eine optische Achse 9 (siehe Fig. 3). Ferner ist beidseitig am dem Stativ 4 jeweils ein Verstellknopf 12 vorgesehen mit dem der Mikroskoptisch 10 in der Höhe relativ zum Objektiv 8 verstellt werden kann. Das Mikroskop 2 weist eine Höhe H, eine Breite B und eine Tiefe T auf, die derart gewählt sind, dass das Mikroskop 2 in einem herkömmlichen Aktenkoffer 14 (siehe Fig. 6)
15 transportiert werden kann. Unter einem herkömmlichen Aktenkoffer 14 ist ein Aktenkoffer 14 zu verstehen, der eine Breite von ca. 48 cm, eine Höhe von ca. 36 cm und eine Tiefe von ca. 11 cm aufweist.

Fig. 2 zeigt eine Seitenansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels des Mikroskops 2. Hier ist ein Objektivrevolver 11 vorgesehen, der mehrere
20 wechselbare Objektive 8 trägt. Andere mechanischen Anordnungen des Objektivrevolvers 11 sind denkbar und liegen im handwerklichen Können eines Fachmanns. Letztendlich ist entscheidend, dass mit dem Objektivrevolver 11 jeweils eines der Objektive 8 in eine Arbeitsposition verbringbar ist. Dadurch kann eine auf dem Mikroskoptisch 10 befindliche Probe (nicht dargestellt)
25 beobachtet und untersucht werden. Wie bereits erwähnt erfolgt die Verstellung des Mikroskoptisches 10 relativ zum Objektiv mittels des Verstellknopfes 10.

Fig. 3 ist eine Seitenansicht des Mikroskops 2, bei dem ein Gehäuseteil entfernt ist, um einen Einblick in das Innere der Stativs 4 zu erhalten. Das Stativ 4 ist im wesentlichen aus einer ersten und einer zweiten
30 Gehäuseschale 16 und 18 (siehe Fig. 4) aufgebaut. Das Stativ 4 ist c-förmig ausgebildet und steht auf einer Stativbodenabdeckung 22, die mit einem Bodenteil 20 des Stativs 4 verbunden ist. Das Bodenteil 20, das ebenfalls

durch die erste und zweite Gehäuseschale 16 und 18 ausgebildet. Das Bodenteil 20 ist mit der Stativbodenabdeckung 22 verschlossen. Bevor die Stativbodenabdeckung 22 angebracht ist, werden die erste und die zweite Gehäuseschale 16 und 18 jeweils mit mindestens einem Verbindungsmittel 34 miteinander verbunden. Das Verbindungsmittel 34 ist im Innern der ersten und der zweiten Gehäuseschale 16 und 18 angeordnet und werden über eine Schraube 54 fest miteinander verbunden. Von außerhalb des Stativs 4 ist die Schraube 54 nicht zu sehen womit die äußere Form des Stativs 4 durch keinerlei Verschraubungen gestört ist. Im Innern der z.B. der zweiten Gehäuseschale 18 ist ebenfalls ein optisches Umlenkmittel 36 angeordnet. Das optische Umlenkmittel 36 ist erforderlich, da die optische Achse 9 des in das Okularrohr 6 eingesetzten Okulars 7 und die optische Achse 13 des Objektivs 8, welches sich in der Arbeitsposition befindet, unter einem Winkel α angeordnet sind. Der Winkel α ist als stumpfer Winkel ausgebildet, um für den Benutzer eine ergonomische Einblickposition zu erzielen. Das optische Umlenkmittel 36 ist dabei derart ausgebildet, dass der Benutzer eine Abbildung der Probe sieht, die die gleiche Orientierung hat wie die Probe selbst. Das Objektiv 8 kann als Einzelobjektiv ausgebildet sein. Ebenso kann das Objektiv 8 auf einem Revolver 11 angebracht sein, was dem Benutzer eine Möglichkeit eröffnet, schnell zwischen verschiedenen Vergrößerungen zu wechseln. Gegenüber dem Bodenteil 20 ist der Mikroskoptisch 10 vorgesehen. Der Mikroskoptisch 10 ist eine Einheit und ist aus einem Probenauflageteil 38 und einen zylinderförmigen Führungsteil 40 ausgebildet. Das zylinderförmige Führungsteil 40 ist an einer Seite durch einen Boden 42 und an der anderen Seite durch das Probenauflageteil 38 verschlossen. Der Boden 42 umfasst ein Beleuchtungsmodul 39 (Elektronik und Lichtquelle). Das Probenauflageteil 38, das zylinderförmige Führungsteil 40 und der Boden 42 sind zu einer Einheit zusammengeklebt. Dies gewährleistet eine einfache und preiswerte Endmontage des gesamten Mikroskops 2. Im Bodenteil 20 des Stativs 4 ist eine Batterie 44 untergebracht, die zur Stromversorgung des Beleuchtungsmoduls 39 dient. Als preiswerte Ausführung kann eine Regelung (nicht dargestellt) der Lichtintensität des Beleuchtungsmodul 39 vorgesehen sein. Die Regelung kann einfach über ein Potentiometer durchgeführt werden.

Das Beleuchtungsmodul 39 des Mikroskops 2 umfasst mindestens eine weiße LED. Ebenso kann die Batterie 44 in Form eines Akkumulators ausgebildet sein. In einer anderen Ausführungsform des Mikroskops 2 kann ebenfalls eine Anschlussbuchse 46 für eine externe Stromversorgung vorgesehen sein. Zur Höhenverstellung des Mikroskoptisches 20 ist ein Excenter 48 vorgesehen, der über den Verstellknopf 12 (Fig. 1) in der Höhe relativ zum Objektiv 8 verstellt werden kann. Mit dem Innern der Gehäuseschale 18 und dem Boden 42 des Mikroskoptisches ist ein elastisches Element 52 verbunden, das für den Mikroskoptisch 10 eine Rückstellkraft darstellt, die den Mikroskoptisch 10 beim Absenken durch den Excenter in die Freisparung 28 (siehe Fig. 4) zurückholt. Ferner ist ein Ein-/ Ausschalter 50 derart angebracht, dass dieser durch das Absenken bzw. durch das Anheben des Mikroskoptisches 10 betätigt wird. Durch den Ein-/ Ausschalter 50 wird die Stromversorgung zum Beleuchtungsmodul 39 unterbrochen bzw. hergestellt. Das elastische Element 52 kann in der Form einer Spiralfeder oder eines Gummibandes ausgestaltet sein.

Wie auch in Fig.4 dargestellt, besitzt das Stativ 4 eine Öffnung 24 für das Okularrohr 6 und eine Befestigung 26 für ein Objektiv 8. In einer der ersten oder der zweiten Gehäuseschale 16 oder 18 definieren eine Freisparung 28, in die der Mikroskoptisch 10 einsetzbar ist. Durch den Verstellkopf 12 ist der Mikroskoptisch 10 in der Höhe verstellbar, hierzu ist für den Verstellknopf 12 in der ersten und der zweiten Gehäuseschale 16 und 18 eine Bohrung 30 ausgebildet. An hand des zusammengebauten Stativs 4 kann man die erste und die zweite Gehäuseschale 16 und 18 dadurch unterscheiden, dass entlang der Verbindung zwischen der ersten und der zweiten Gehäuseschale 16 und 18 eine Nut 32 verläuft.

Die Explosionsdarstellung des Stativs 4 aus Fig. 4 zeigt, dass das Stativ 4 aus einer ersten und einer zweiten Gehäuseschale 16 und 18 und dem Boden 22 besteht. An den Gehäuseschalen 16 und 18 ist jeweils das Verbindungsmittel 34 angebracht. Die Verbindungsmittel 34 werden z.B. in Form einer Schraube 54 (siehe Fig. 3) zusammengehalten und verbunden. Ferner sind an den Rändern der ersten und der zweiten Gehäuseschale 16 und 18 Positionierelemente 58, 58a und 58b vorgesehen, die eine Ausrichtung der

ersten und der zweiten Gehäuseschalen 16 und 18 ermöglichen, bevor diese Zusammengeschraubt werden. Die erste und die zweite Gehäuseschale 16 und 18 bildet jeweils am inneren Rand des Bodenteils 20 mehrere Gewindeöffnungen 60 (siehe Fig. 3) aus, die mit Bohrungen 62 in der Stativbodenabdeckung 22 fluchten. Durch die Bohrungen 62 in der Stativbodenabdeckung 22 werden Schrauben 61 in die Gewindeöffnungen 60 eingeschraubt, um den Boden 22 an der ersten und der zweiten Gehäuseschale 16 und 18 zu befestigen. Zusätzlich sind die Positionierelemente 58 und 58a der ersten und der zweiten Gehäuseschale 16 und 18 in Bereich des Bodenteils 20 des Stativs 4 derart ausgestaltet, dass durch die Schrauben 61 für die Befestigung des Bodens 22 auch eine Fixierung der ersten und der zweiten Gehäuseschale 16 und 18 erzielbar ist. Ferner ist im Inneren der zweiten Gehäuseschale 18 mindestens ein Haltemittel 70 für die Batterie oder den Akku ausgeformt. Ebenso ist hier auch ein Befestigungselement 72 für den Schalter ausgebildet.

Fig. 5 zeigt eine Detaildarstellung, bei der das Zusammenwirken eines Montagemittels 64 mit dem Verbindungsmittel 34 für die erste und die zweite Gehäuseschale 16 und 18 zu erkennen ist. Das Montagemittel 64 ist derart ausgestaltet, dass es durch das Bodenteil 20 des Stativs 4 zum Verbindungsmittel 34 reicht, um dadurch die Schraube 54 einzudrehen, die die erste und die zweite Gehäuseschale 16 und 18 miteinander verbindet. Die Verbindung der ersten und der zweiten Gehäuseschale 16 und 18 erfolgt bevor die Stativbodenabdeckung 22 mit der ersten und der zweiten Gehäuseschale 16 und 18 verbunden ist.

Der Transportkoffer 14 für das Mikroskop 2 ist in Fig. 6 dargestellt. Der Transportkoffer 14 stellt eine Möglichkeit für den Transport des Mikroskops 2 dar. Für einen Benutzer ist diese Transportmöglichkeit vorteilhaft, da dies bei Feldversuchen einen sicheren Transport darstellt. Der Transportkoffer 14 umfasst einen ersten und einen zweiten Teil 66 und 67, die mit einem Scharnier 68 miteinander verbunden sind. In dem Transportkoffer 14 ist im ersten und zweiten Teil 66 und 67 jeweils eine Transportsicherung 69 vorgesehen, die als teilweiser Negativabdruck des Mikroskops 2 ausgebildet ist. Bei geschlossenem Transportkoffer 14 ist das gesamte Mikroskop 2 durch

den Negativabdruck umschlossen. Die Transportsicherung 69 ist aus einem geeigneten Polymermaterial hergestellt. Der Transportkoffer 14 besitzt eine Höhe H_K , eine Breite B_K und eine Tiefe T_K , die alle Größer sind als die Außenabmessungen des Mikroskops 2.

- 5 Die Erfindung wurde in Bezug auf eine besondere Ausführungsform beschrieben. Es ist jedoch selbstverständlich, dass Änderungen und Abwandlungen durchgeführt werden können, ohne dabei den Schutzbereich der nachstehenden Ansprüche zu verlassen.

Patentansprüche

1. Mikroskop (2) mit einem Stativ (4), das aus einer ersten
Gehäuseschale und einer zweiten Gehäuseschale (16 und 18) aufgebaut ist,
wobei das Stativ (4) einen höhenverstellbaren Mikroskoptisch (10) trägt, und
5 die erste und die zweite Gehäuseschale (16 und 18) definieren ein Bodenteil
(20) , auf dem das Stativ (4) steht, dadurch gekennzeichnet, dass das Stativ
(4) c-förmig ist, eine Stativbodenabdeckung (22), die das Bodenteil (20) des
Stativs (4) nach außen hin abschließt und mindestens ein Verbindungsmittel
(34) für die erste und die zweite Gehäuseschale (16 und 18) vorgesehen ist,
10 wobei das Verbindungsmittel (34) von außerhalb des Stativs (4) bei
angebrachter Stativbodenabdeckung (22) unzugänglich ist.
2. Mikroskop nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine der
zusammengebauten ersten und der zweiten Gehäuseschale (16 oder 18) eine
15 Freisparung (28) definieren, in die der Mikroskoptisch (10) einsetzbar und
durch einen Verstellkopf (12) in der Höhe verstellbar ist, wobei für den
Verstellknopf (12) in der ersten und der zweiten Gehäuseschale (16 und 18)
eine Bohrung (30) ausgebildet ist.
- 20 3. Mikroskop nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine
Schraube (54) zum Verbinden des Verbindungsmittels (34) für die erste und
die zweite Gehäuseschale (16 und 18) vorgesehen ist, und dass das
Zusammenschrauben mit einem Montagemittel (64) durch das Bodenteil (20)
des Stativ (4) geschieht, so dass die äußere Kontur des Stativs (4) ungestört
25 ist.

4. Mikroskop nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Stativ (4) eine Öffnung (24) für ein Okularrohr (6) und eine Befestigung (26) für mindestens ein Objektiv (8) aufweist.
- 5 5. Mikroskop nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Okular (7) im Okularrohr (6) eine optische Achse (9) definiert und das mindestens eine in der Arbeitsposition befindliche Objektiv (8) eine optische Achse (13) definiert, und dass die optische Achse (9) des Okulars (7) und die optische Achse (13) des Objektivs (8) unter einem stumpfen Winkel (α) angeordnet sind.
- 10
6. Mikroskop nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der stumpfe Winkel (α) zwischen der optischen Achse (13) des mindestens einen Objektivs (8) und der optischen Achse (9) des Okulars (13) ausgebildet ist..
- 15
7. Mikroskop nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass im Innern der ersten oder der zweiten Gehäuseschale (16 oder 18) ein optisches Umlenkmittel (36) vorgesehen ist und derart ausgebildet ist, dass der Benutzer eine Abbildung der Probe sieht, die die gleiche Orientierung wie die Probe selbst hat.
- 20
8. Mikroskop nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das optische Umlenkmittel (36) eine Spiegelanordnung oder ein Prisma ist.
- 25
9. Mikroskop nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Stativ (4) zusammen mit dem Mikroskoptisch (10), und dem Verstellknopf Abmessungen aufweist, die kleiner sind als die eines herkömmlichen Transportkoffers (14).
- 30
10. Mikroskop nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Transportkoffer (14) aus einem ersten und einem zweiten Teil (66 und 67) aufgebaut sind, und dass im ersten und im zweiten Teil (66 und 67) des Transportkoffers (14) jeweils eine Transportsicherung für das Mikroskop

vorgesehen ist, wobei Transportsicherung die jeweils als Teil eines Negativabdrucks des Mikroskops ausgebildet ist.

11. Mikroskop nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in der
5 Befestigung für das Objektiv ein einzelnes Objektiv vorgesehen ist.

12. Mikroskop nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in der Befestigung für das Objektiv ein Objektivrevolver vorgesehen ist.

1/6

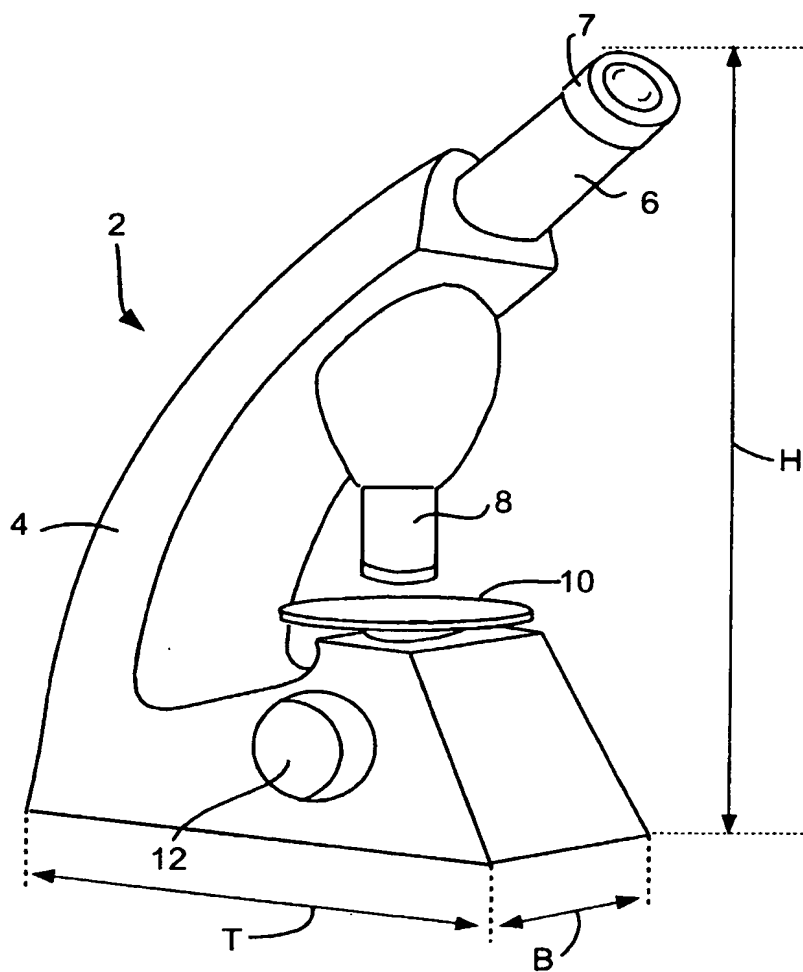
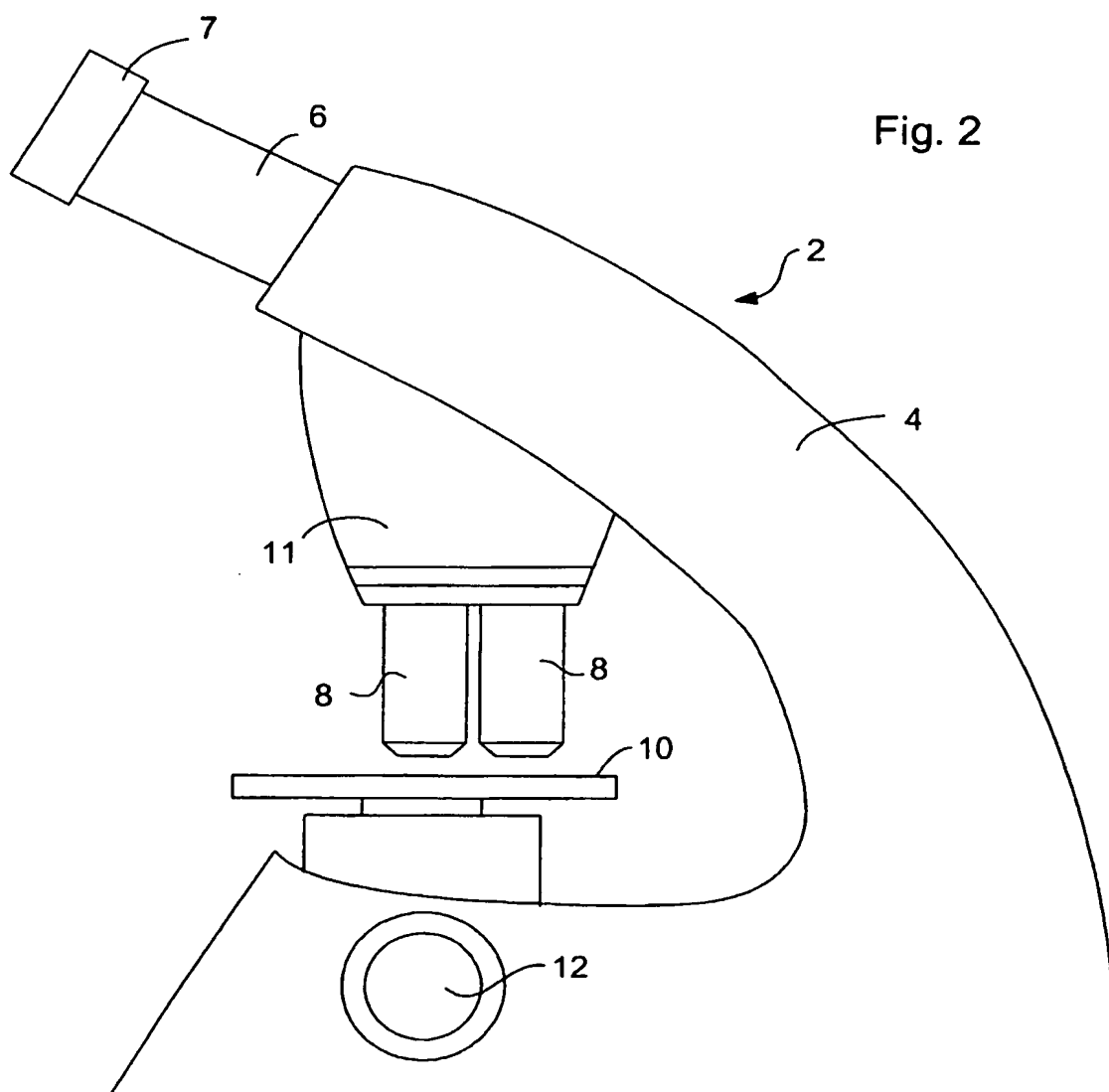
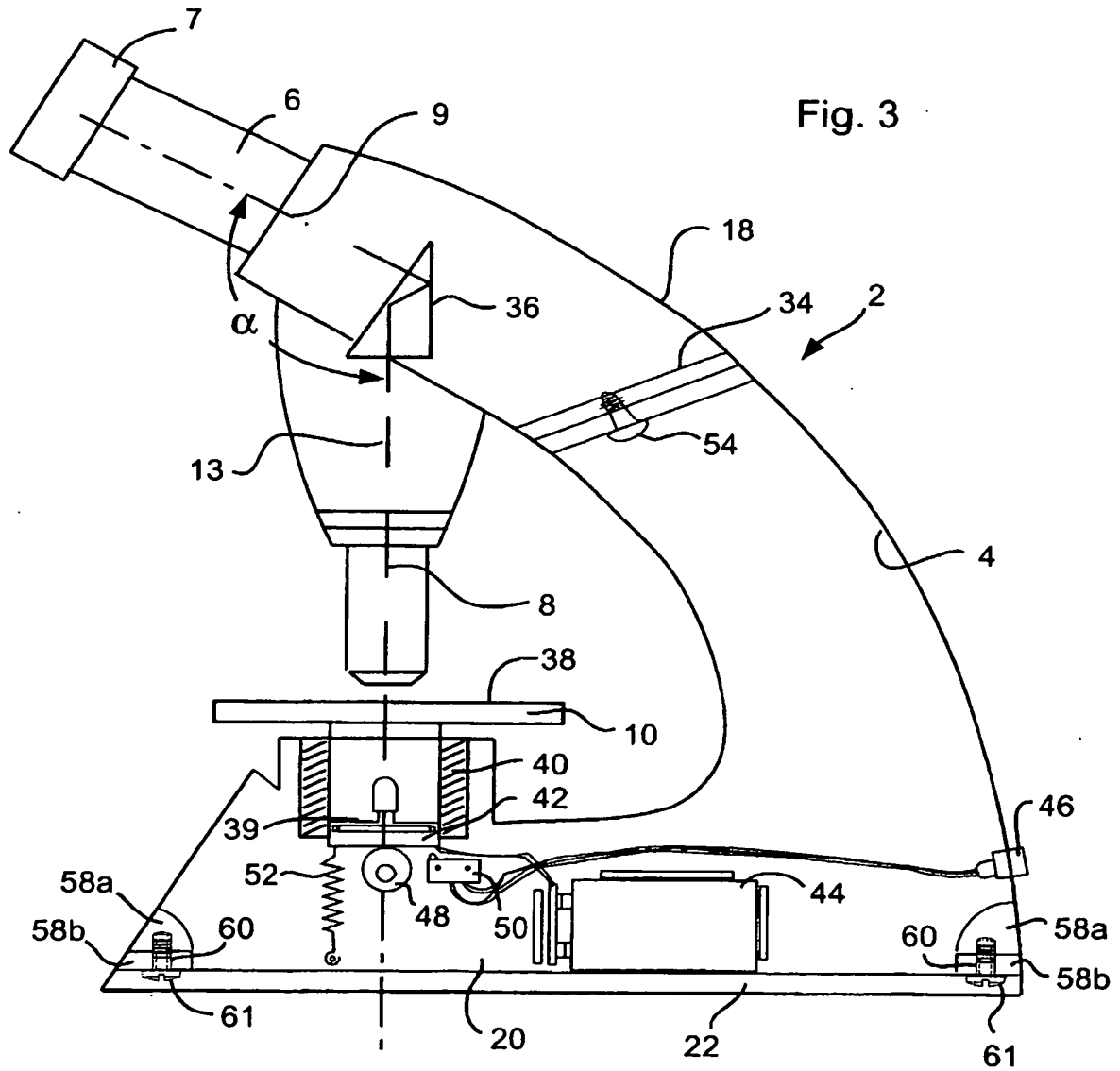


Fig. 1

2/6



3/6



4/6

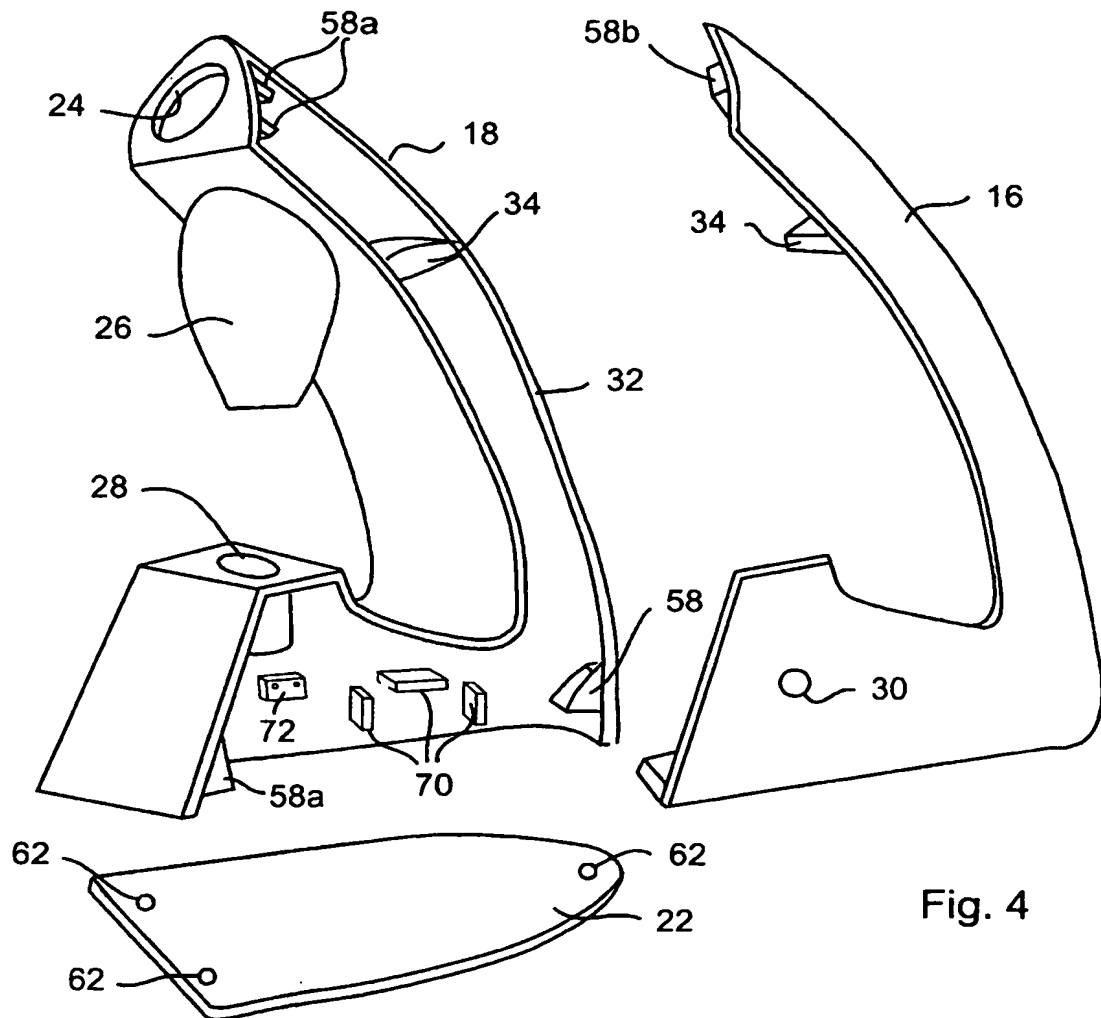


Fig. 4

5/6

